

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 03274694 A

(43) Date of publication of application: 05.12.91

(51) Int. Cl

H05B 33/22

H05B 33/06

(21) Application number: 02072202

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 23.03.90

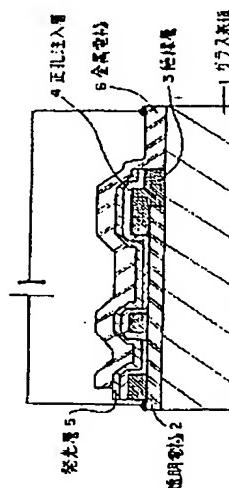
(72) Inventor: ISHIKO MASAYASU

(54) ORGANIC THIN FILM ELECTROLUMINESCENCE COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio  
(EL) ELEMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve reliance as well as to enable fine display patterning by forming an insulating layer with an opening part between a transparent electrode and a layer thereon.

CONSTITUTION: After a transparent electrode 2 made of ITO and the like is formed on a glass base 1, photo-registration patterning is carried out to form an insulating layer 3. Thereafter an EL layer 5 is formed by using tris(8-hydroxyquinoline)aluminum as an organic fluorescent member after a hole implantation layer 4 made of N,N,N',N'-tetraphenyl-4,4'-diaminobiphenyl is formed. Finally, a metal electrode 6 made of an alloy where Mg and In is mixed at a ratio of 10:1 is formed by the electron beam deposition method to complete an EL element. It is thus possible to decide the EL pattern in the form formed by the lower electrode and the insulating layer to form easily a beautiful fine pattern thereby improving reliability with the indication of fine pattern.



## ⑫ 公開特許公報 (A)

平3-274694

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>H 05 B 33/22  
33/06

識別記号

府内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)12月5日

8815-3K  
8815-3K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 有機薄膜EL素子

⑯ 特願 平2-72202

⑰ 出願 平2(1990)3月23日

⑱ 発明者 石子 雅康 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
 ⑲ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号  
 ⑳ 代理人 弁理士 館野 千恵子

## 明細書

## 1. 発明の名称

有機薄膜EL素子

## 2. 特許請求の範囲

(1) 透明な基板上に、透明電極、少なくとも1以上の電気注入層と少なくとも1以上の有機蛍光体よりなる発光層との積層膜および金属電極が順次積層された有機薄膜EL素子において、透明電極と積層膜との間には、所望の箇所に開口部を設けた絶縁層が形成されてなることを特徴とする有機薄膜EL素子。

(2) 請求項(1)に記載された有機薄膜EL素子であって、基板上には透明電極とは別に取り出し電極が形成され、金属電極と前記取り出し電極とは、積層膜が形成されていない素子非発光部で接続されてなることを特徴とする有機薄膜EL素子。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は平面光源やディスプレイに使用される有機薄膜EL素子に関するものである。

## 〔従来の技術〕

有機物質を原料としたEL(電界発光)素子は、その豊富な材料数と分子レベルの合成技術で、安価な大面積フィルム状フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている。有機薄膜を2層構造にした新しいタイプの有機薄膜発光素子(アブライド・フィジックス・レターズ、51巻、913ページ、1987年)は、第3図に示すように、強い蛍光を発する金属キレート化合物を発光層34に、アミン系材料を正孔伝導性有機物の正孔注入層33に使用したものである。有機薄膜33および34と金属電極35は、透明電極32が表面に形成されたガラス基板31上に真空蒸着法で形成している。6~7Vの直流印加で約100 cd/m<sup>2</sup> の輝度を得ている。

有機薄膜EL素子の発光色は、有機蛍光体を適当に選択することにより、赤から青までの発光が得られている。この発光を利用して各種表示への

応用が検討されている。

[発明が解決しようとする課題]

情報表示には発光部のバターン化が必要であるが、従来報告されている有機薄膜EL素子の発光バターンは、下部と上部の電極バターンの組み合いで形成していた。有機蛍光体よりなる発光層は有機溶剤に溶けるため、フォトレジストを用いた上部電極の微細加工が困難であり、そのため従来は、上部電極については金属マスクを使用して形成していた。

しかしこの方法では、蒸着工程での金属マスクのずれや、下部電極とのマスク位置合わせが容易でなく、かつ金属マスクを用いた方法では基本的に有機薄膜EL素子の微細化および複雑な表示パターンを表すことが困難であった。即ち、単純な表示では表示情報量が少なく、直流低電圧印加で高い輝度が得られる有機薄膜EL素子の特徴を十分に生かした表示素子を提供できず、かつ従来の技術では微細でかつ複雑な表示パターン化を可能とすることができなかった。

前述の課題解決のために本発明が提供する手段は、透明な基板上に、透明電極、少なくとも1以上の電気注入層と少なくとも1以上の有機蛍光体よりなる発光層との積層膜および金属電極が順次積層された有機薄膜EL素子において、透明電極と積層膜との間には、所望の箇所に開口部を設けた絶縁層が形成されてなることを特徴とする有機薄膜EL素子である。

上記発明において、絶縁層の少なくとも一部は黒色化していることを好適とし、また、絶縁層の少なくとも一部はフォトレジストよりなることを好適とする。

本発明が提供する他の手段は、上記の有機薄膜EL素子であって、基板上には透明電極とは別に取り出し電極が形成され、金属電極と前記取り出し電極とは、積層膜が形成されていない素子非発光部で接続されてなることを特徴とする有機薄膜EL素子である。

[作用]

有機薄膜EL素子の発光強度は印加電圧に対し

更に、通常素子に使用されている有機薄膜はほぼ透明であるために、従来の素子においては発光に関与していない金属電極35が表示品質の低下を招いていた。

また、従来の有機薄膜EL素子にはMgを含む材料が金属電極として使用されてきた。しかしこの材料は容易に酸化されるため、酸化防止用のシールを施さなければならなかった。しかし、電極端部では酸化防止用シールはできないため、酸化によるコンタクト抵抗の増大が問題となっていた。

また、表示情報量の増大と共に金属電極45の外部電源との接続のための引き出し用配線バターンが複雑になり、従来の金属マスクだけでは対応が困難になっていた。

本発明は以上述べたような従来の課題を解決するためになされたもので、微細な表示パターン化が可能で、かつ信頼性の向上した有機薄膜EL素子を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

て指数関数的に増加するため、駆動電圧は素子膜厚に強く依存する。そこで電荷注入層と発光層からなる有機薄膜形成前に絶縁層を形成し、発光させない部分は絶縁層を残し、発光部は絶縁層を除去する。その後の手順は、従来の有機薄膜EL素子の作製と同じである。このようにして作製した本発明による素子は、下部電極と絶縁層により形成された形状で発光バターンが決定できる。絶縁層はフォトレジストを使用すれば容易にきれいな微細パターンが形成できる。したがって、従来金属マスクを使用した方法では容易でなかった蒸着工程でのマスクのずれ防止、下部電極との目合わせ、端部が明確で微細な表示パターンの形成が、本発明により達成できる。

さらに、この絶縁層を黒色化するか、あるいはこの絶縁層の一部を黒色化することにより、従来の課題であった発光に関与していない金属電極部による表示品質の低下を改善できる。

また、上部の金属電極の取り出し電極として例えばITOを予め基板上に形成しておき、上述の

ような方法で形成した絶縁層の一部に前記金属電極と取り出し電極を接続するスルーホールを有機薄膜が形成されていない非発光部に作製する。このようにすると、①下部電極と同時に複雑な形状の取り出し電極が形成できると共に、上部の金属電極パターンの自由度が大幅に向うる。さらに、②酸化され易い金属電極部だけを完全にシールすることができる。

このように、本発明によれば、従来金属電極に起因していた複雑な形状の電極パターン形成が困難であることや、金属酸化に伴う素子劣化などの課題が解決できた。

#### [実施例]

以下、本発明の実施例について詳細に説明する。  
実施例 1

第1図に示すように、ガラス基板1上にITOなどからなる透明電極2を形成してからフォトレジストでバターニングし、絶縁層3を形成する。その後、N,N,N',N'-テトラフェニル-4,4'-ジアミノビフェニル（以下、ジアミンと略記する。）か

体、その他可視領域で強い蛍光を発する有機物を発光層5の材料に使用しても同様な効果が認められた。また、これらの有機蛍光体に、 $10^{-5} \sim 10^{-2}$  mol程度のローダミン、シアニン、ピラン、クマリン、フルオレン、POPOP、PBBO等、他の蛍光の強い有機分子を更に添加して、発光波長を変えることができる。さらに、透明電極2はITO以外に、ZnO:AlやSnO<sub>2</sub>:Sb、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Auなど仕事関数が4.5 eV以上ある導電性材料であればよい。

#### 実施例 2

素子構造は実施例1と同じであるが、本実施例では絶縁層3にカーボンブラックをフォトレジストに5~10重量%混合したものを用いた。カーボンブラック以外にも、紫外光は透過するが可視光領域では吸収を示すような色素を使用してもよい。このような素子では表示部以外は黒色となり、従来の素子に比べてコントラストや表示品質の向上が認められた。

#### 実施例 3

らなる正孔注入層4を600Å、有機蛍光体としてトリス(8-ハイドロキシキノリン)アルミニウム（以下、アルミキノリンと略記する。）を使用して発光層5を600Å形成した。最後にMgとInが10:1で混合した合金の金属電極6を電子ビーム蒸着法で1500Å形成して有機薄膜発光素子が完成する。このとき下部電極との目合わせのずれや、蒸着工程でのマスクのずれなどが多少存在しても表示パターン品質を損なうことはない。

この素子に約5Vの直流電圧を印加したところ、300 cd/m<sup>2</sup>の緑色の発光が得られた。0.2 mmの細線パターンも明確に表示できた。従来はこのような細い表示パターン形成は困難であった。

本発明では蛍光体としてトリス(8-ハイドロキシキノリン)アルミニウム有機蛍光体を用いたが、アントラセン誘導体、ピレン誘導体、テトラセン誘導体、スチルベン誘導体、ペリレン誘導体、キノン誘導体、フェナンスレン誘導体、ナフタン誘導体、ナタルイミド誘導体、フタロベリノン誘導体、シクロペンタジエン誘導体、シアニン誘導

素子構造は実施例1と同じであるが、第2図に示すように、上部の金属電極26の取り出し電極27をガラス基板21上に形成し、その上に形成した絶縁層23の素子非発光部に開口を形成し、金属電極26と取り出し電極27を接続している。金属電極の上部は絶縁膜で覆われており、完全に酸化防止シールされている。この構造により、大気中でも500から1000時間の寿命を示す有機薄膜EL素子の実現が可能となった。

#### [発明の効果]

以上述べたように、本発明によれば、従来の有機薄膜EL素子に比べてより微細パターンの表示が可能で、かつ上部の金属電極蒸着時のマスクのずれに対して余裕のある素子が実現できる。更に、背景を黒色とすることにより、従来よりもコントラスト・表示品質のよい素子を提供することが可能となった。

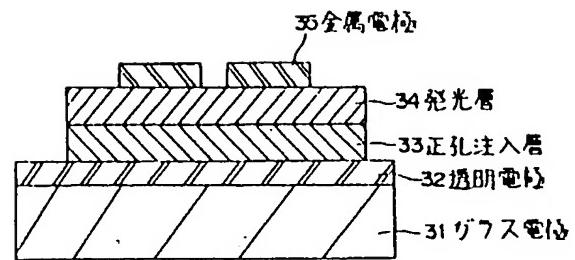
また、上部電極の取り出し電極を形成して、上部の金属電極部を酸化防止シールできる構造とすることで、素子の大幅な信頼性向上が可能となっ

た。

#### 4. 図面の簡単な説明

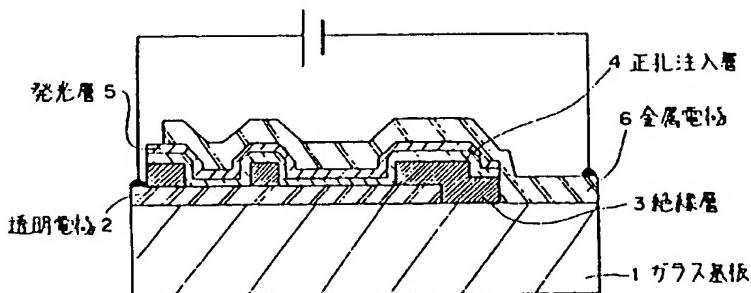
第1図は本発明の一実施例による有機薄膜E-L素子の断面図、第2図は本発明の別の一実施例による有機薄膜E-L素子の断面図、第3図は従来例による有機薄膜E-L素子の一例の断面図である。

- 1, 21, 31…ガラス板
- 2, 22, 32…透明電極
- 3, 23…絶縁層
- 4, 24, 33…正孔注入層
- 5, 25, 34…発光層
- 6, 26, 35…金属電極
- 27…取り出し電極
- 28…保護層

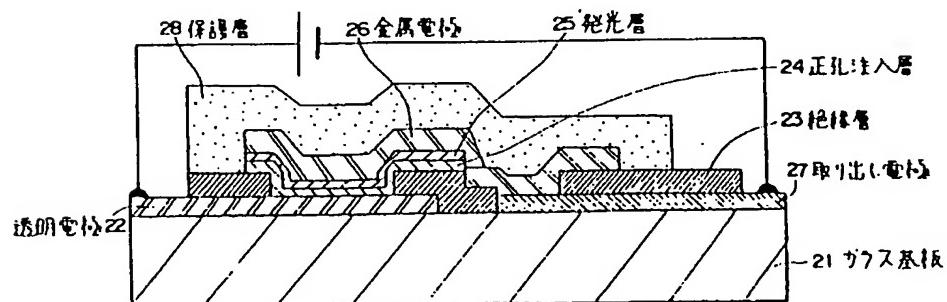


第3図

特許出願人 日本電気株式会社  
代理人 弁理士 稲野千恵子



第1図



第2図